



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10209545 A**(43) Date of publication of application: **07.08.98**

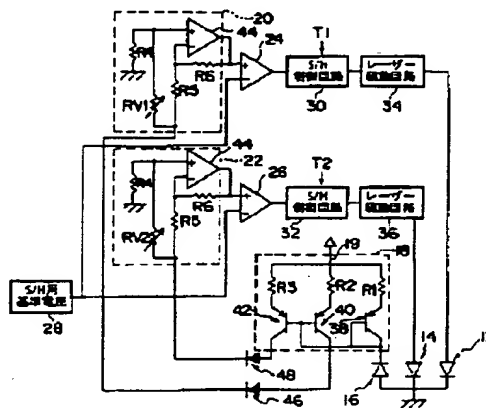
(51) Int. Cl. **H01S 3/103**
B41J 2/44
B41J 2/45
B41J 2/455

(21) Application number: **09009665**(71) Applicant: **FUJI XEROX CO LTD**(22) Date of filing: **22.01.97**(72) Inventor: **OTSU MASAHIKO****(54) LIGHT QUANTITY CONTROLLER****(57) Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To achieve stable and accurate control of light quantity by suppressing light quantity differences between a plurality of semiconductor lasers with simple circuit construction.

SOLUTION: A light quantity sensor 16 senses laser beams emitted from semiconductor lasers 12, 14 and outputs a current in accordance with the sensed light quantity. A current distributor 18 distributes the output current from the light quantity sensor 16 to amplifiers 20, 22 evenly. The amplifiers 20, 22 convert the distributed currents into voltages and adjust the gains by variable resistors RV1, RV2 whose resistance values are settable corresponding to the gains of light quantity sensitivity of respective semiconductor lasers 12, 14. Therefore, dispersion of light quantity sensitivity of an output characteristic of respective semiconductor lasers 12, 14 can be corrected. Further, driving currents for driving the semiconductor lasers 12, 14 are controlled by comparators 24, 26, S/H control circuits 30, 32, and laser driving circuit 34, 36.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-209545

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月7日

(51) Int.Cl.⁴

識別記号

F I

H 0 1 S 3/103

H 0 1 S 3/103

B 4 1 J 2/44

B 4 1 J 3/00

D

2/45

3/21

L

2/455

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平9-9685

(22) 出願日

平成9年(1997) 1月22日

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 大津 正彦

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ

ックス株式会社海老名事業所内

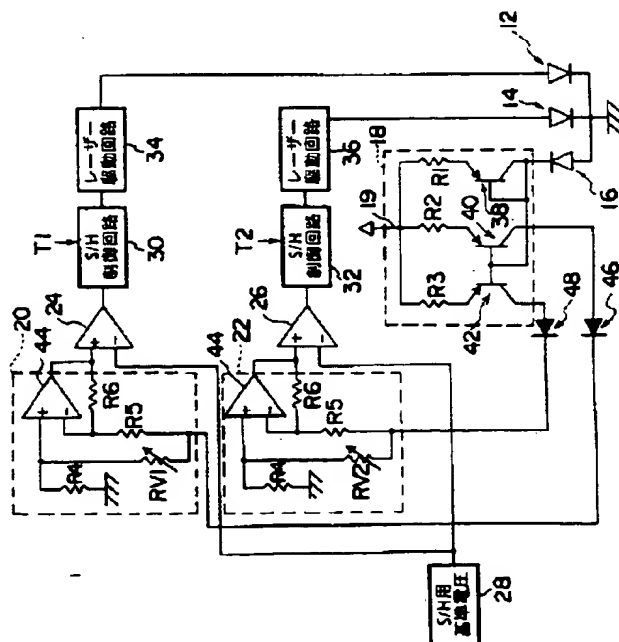
(74) 代理人 弁理士 中島 淳 (外4名)

(54) 【発明の名称】 光量制御装置

(57) 【要約】

【課題】 簡単な回路構成で複数の半導体レーザ間の光量差をおさえ、安定して正確な光量制御を行う。

【解決手段】 光量検知器16は半導体レーザ12、14から出射されるレーザ光を検知し、検知した光量に応じた電流を出力する。電流分配器18は、光量検知器16の出力電流を増幅器20、22に均等に分配する。増幅器20、22では分配された電流を電圧に変換し、各半導体レーザ12、14の光量感度の利得に対応した抵抗値が設定可能な可変抵抗器RV1、RV2により利得調整を行う。従って、各半導体レーザ12、14の出力特性の光量感度のばらつきを補正できる。さらに、比較器24、26、S/H制御回路30、32及びレーザ駆動回路34、36によって半導体レーザ12、14を駆動する駆動電流を制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体レーザアレイに備えられた複数の半導体レーザから出射されるレーザ光の光量を制御する光量制御装置であって、

前記複数の半導体レーザから出射されるレーザ光の光量を検知しかつ検知した光量に応じた電流を出力する光量検知手段と、

前記光量検知手段の出力電流を前記複数の半導体レーザの個数に対応して均等に分配する電流分配手段と、

前記電流分配手段によって分配された電流を前記複数の半導体レーザの各々の光量感度の利得に対応した電圧に変換する変換手段と、

前記変換手段の出力電圧と予め設定された基準電圧を比較する比較手段と、

前記比較手段の比較結果に基づいて前記半導体レーザを駆動する駆動電流を制御する電流制御手段と、

を有する光量制御装置。

【請求項2】 前記電流分配手段の下流側に設けられ、該電流分配手段によって分配された電流の逆流を防止する整流手段を設けることを特徴とする請求項1記載の光量制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体レーザアレイに備えられた複数の半導体レーザから出射されるレーザ光の光量を制御する光量制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、例えば複写機やレーザプリンタなどの画像記録装置では光源として半導体レーザアレイを用いている。この半導体レーザアレイを画像記録装置の光源として用いることにより、複数の走査線の光記録を同時に行うことができるため、高速印字が可能になるという利点を有している。しかし、半導体レーザは出力特性を有しており、この出力特性は半導体レーザ毎に異なる。このため、半導体レーザの出力特性にばらつきが生じ、それぞれの半導体レーザから出射されるレーザ光に光量差が生じるという問題を有している。

【0003】 この問題を解消するため、複数の半導体レーザから出射されるレーザ光の光量差をおさえるように光量を制御する光量制御装置がある。この光量制御装置は、図4に示されるように、半導体レーザ52、54から出射されたレーザ光のバックビームを検知しかつ検知したレーザ光の光量に比例した電流を出力する光量検知器56と、光量検知器56の出力電流を電圧に変換しかつ変換された電圧を誤差増幅器60、62に分配する増幅器58と、各半導体レーザ52、54の出力特性78、80（図5参照）の光量感度のばらつきを補正するためにオフセット調整と利得調整を行う誤差増幅器60、62と、誤差増幅器60、62の出力電圧と予め設定された基準電圧68とを比較する比較器64、66

と、比較器64、66による比較結果に基づいて各半導体レーザ52、54を駆動する駆動電流を制御するS/H制御回路70、72と、半導体レーザ52、54に駆動電流を出力して各半導体レーザ52、54の点灯を制御するレーザ駆動回路74、76から構成されている。

【0004】 このような構成の光量制御装置50では、光量検知器56の出力電流を増幅器58で電圧に変換して誤差増幅器60、62に分配した後に、光量感度のオフセット調整と利得調整を行って半導体レーザ52、54の出力特性78、80のばらつきを補正し、半導体レーザ52、54を駆動する駆動電流を制御している。これによって、各半導体レーザ52、54から出射されるレーザ光の光量差をおさえている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、光量検出器56の出力電流を電圧に変換した後、誤差増幅器60、62に分配して光量制御を行う場合には、各半導体レーザ52、54の出力特性78、80の光量感度のばらつきを補正するために反転増幅回路や差動増幅回路などの回路構成をとるため、オフセット調整と利得調整を行う必要がある。このように、光量感度のオフセット調整と利得調整を行って各半導体レーザ52、54の出力特性78、80のばらつきを補正した場合、これらの出力特性78、80を一致させることが難しく、半導体レーザ52、54間の光量差をおさえることが困難であるという問題を有している。

【0006】 また、図4のように光量検出器56の出力電流を電圧に変換した後に、各光量制御部に分配した回路構成をとった場合、各半導体レーザ52、54の出力特性78、80を完全に一致させるには多くの調整機構が必要となるため、回路構成が複雑になると共に、複雑な調整処理が必要になるという問題がある。

【0007】 本発明は上記事実を考慮して、簡単な回路構成で複数の半導体レーザ間の光量差をおさえ、安定して正確な光量制御を行うことができる光量制御装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために請求項1に記載の発明は、半導体レーザアレイに備えられた複数の半導体レーザから出射されるレーザ光の光量を制御する光量制御装置であって、前記複数の半導体レーザから出射されるレーザ光の光量を検知しかつ検知した光量に応じた電流を出力する光量検知手段と、前記光量検知手段の出力電流を前記複数の半導体レーザの個数に対応して均等に分配する電流分配手段と、前記電流分配手段によって分配された電流を前記複数の半導体レーザの各々の光量感度の利得に対応した電圧に変換する変換手段と、前記変換手段の出力電圧と予め設定された基準電圧を比較する比較手段と、前記比較手段の比較結果に基づいて前記半導体レーザを駆動する駆動電流を制

御する電流制御手段と、を有している。

【0009】請求項1に記載の発明によれば、光量制御装置には半導体レーザアレイに備えられた複数の半導体レーザから出射されるレーザ光を検知しかつ検知したレーザ光の光量に応じた電流を出力する光量検知手段が設けられている。この光量検知手段は、例えばフォトダイオードによって構成されている。また、光量制御装置には電流分配手段が設けられており、光量検知手段の出力電流を半導体レーザアレイに備えられた半導体レーザの個数に対応して分配する。この電流分配手段によって、光量検知手段の出力電流を均等に分配することができる。さらに、光量制御装置には電流を電圧に変換する変換手段が設けられている。変換手段には、複数の半導体レーザの各々の光量感度の利得に対応した抵抗値を設定することができる可変抵抗器が備えられているため、この変換手段は光量感度の利得調整された電圧を出力する。すなわち、変換手段において光量感度の利得調整が行われることにより、複数の半導体レーザにおける出力特性の光量感度のばらつきを補正することができる。

【0010】変換手段の出力電圧は、比較手段によって予め設定された基準電圧と比較される。このときの基準電圧は、半導体レーザから出射されるレーザ光が所望の光量となるときの電圧である。また、電流制御手段は比較手段による比較結果に基づいて、基準電圧と変換手段の出力が同一になるように半導体レーザを駆動する駆動電流を制御する。例えば、変換手段の出力電圧が基準電圧よりも低い場合には、半導体レーザを駆動する駆動電流が増加するように制御する。一方、変換手段の出力電圧が基準電圧よりも高い場合には、半導体レーザを駆動する駆動電流が減少するように制御する。このように、電流制御手段によって半導体レーザを駆動する駆動電流を制御することにより、基準電圧と変換手段の出力が同一となるので、半導体レーザ間における光量差をおさえることができる。

【0011】従って、光量検知手段の出力電流を電流分配手段によって均等に分配した後に電圧に変換し、このとき光量感度の利得調整のみを行って各半導体レーザにおける出力特性のばらつきを補正するので、簡単な回路構成で各半導体レーザの光量を制御することができる。

【0012】請求項2に記載の発明は、前記電流分配手段の下流側に設けられ、該電流分配手段によって分配された電流の逆流を防止する整流手段を設けることを特徴としている。

【0013】前述したように、光量制御装置に設けられた光量検知手段の出力電流は電流分配手段によって半導体レーザの個数に対応して均等に分配され、変換手段に入力されて電圧に変換される。しかし、変換手段において電圧に差が生じた場合には、電流分配手段に電流が逆流することがある。そこで、請求項2に記載の発明によれば、光量制御装置には電流分配手段によって分配され

た電流の逆流を防止するための整流手段が設けられている。この整流手段としては、例えばダイオードなどの整流素子があり、電流分配手段の下流側に配設される。従って、電流分配手段の出力端子が整流手段を介して変換手段の入力端子に接続されることにより、光量検知手段の出力電流は常に均等に分配されると共に、正確に各半導体レーザの光量を制御することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】図1は、本実施の形態に係る光量制御装置10の構成を示すブロック図である。

【0015】図1に示されるように、半導体レーザアレイに備えられた複数の半導体レーザ12、14（本実施の形態においては2個のみ図示）は図示しない基板上に所定間隔で配設されている。これらの半導体レーザ12、14は、レーザ駆動回路34、36の出力端子にそれぞれ接続されており、このレーザ駆動回路34、36から出力される駆動電流によって光量が制御される。半導体レーザ12は、レーザ駆動回路34から出力される駆動電流により光量が制御され、前方に向かってフロントビームを出射すると同時に後方に向かってバックビームを出射する。フロントビームは、本実施の形態に係る光量制御装置10が備えられた複写機やレーザプリンタなどの画像記録装置において、走査線を光記録するために使用される。一方、バックビームはフロントビームと同時に射出されるものであり、このときバックビームはフロントビームの光量に比例しかつフロントビームよりも少ない光量で射出される。また、半導体レーザ12と同様に、半導体レーザ14はレーザ駆動回路36から出力される駆動電流により光量が制御され、前方に向かってフロントビームを出射すると同時に後方に向かってバックビームを出射する。

【0016】半導体レーザ12、14の近傍には、光量検知器16が配設されている。光量検知器16は、例えばフォトダイオードによって構成されており、半導体レーザ12、14から射出されるレーザ光のバックビームを検知し、検知した光量に応じた電流を出力する。光量検知器16の出力端子は、電流分配器18の入力端子に接続されている。従って、光量検知器16の出力電流は電流分配器18に入力される。電流分配器18は、入力された光量検知器16の出力電流を増幅器20、22に均等に分配する。この増幅器20、22は半導体レーザ12、14の個数に対応して設けられており、電流分配器18によって分配された電流を電圧に変換する。このとき、増幅器20、22に可変抵抗器RV1、RV2

（図2参照）が備えられていることによって各半導体レーザ12、14の出力特性47、49（図3参照）の光量感度のばらつきを補正するための利得調整を行うことができる。従って、増幅器20、22は光量感度の利得調整された電圧を出力する。

【0017】なお、電流分配器18及び増幅器20、2

2の詳細な回路構成については後述する。

【0018】増幅器20、22の出力端子は、比較器24、26の入力端子に接続されており、増幅器20、22の出力電圧が比較器24、26に入力される。また、比較器24、26には予め設定された基準電圧28が入力される。従って、比較器24、26は、増幅器20、22の出力電圧と予め設定された基準電圧28との大小関係の比較を行い、後述するS/H制御回路30、32がイネーブル状態であるときに高レベルまたは低レベルの電圧を出力する。一方、S/H制御回路30、32がディスエーブル状態であるときには、半導体レーザ12、14を駆動する駆動電流はそのまま保持され、後述する電流制御は行われない。

【0019】また、比較器24、26の出力端子は、S/H制御回路30、32の入力端子に接続され、このS/H制御回路30、32の出力端子はレーザ駆動回路34、36の入力端子に接続されている。S/H制御回路30、32は、比較器24、26の出力電圧に基づいて、基準電圧28と光量検知器16の出力が同一になるようにレーザ駆動回路34、36から出力される駆動電流を制御する。

【0020】図2は、電流分配器18及び増幅器20、22の回路構成が示された光量制御装置10である。

【0021】光量検知器16のアノードは、電流分配器18に備えられたトランジスタ38のコレクタ端子に接続され、かつトランジスタ38のベース端子、トランジスタ40及びトランジスタ42のベース端子に接続されている。また、トランジスタ38のエミッタ端子は抵抗R1を介して定電圧電源線19に接続されている。さらに、定電圧電源線19は抵抗R2を介してトランジスタ40のエミッタ端子に接続され、抵抗R3を介してトランジスタ42のエミッタ端子に接続されている。

【0022】トランジスタ40のコレクタ端子は、増幅器20に接続されており、抵抗R5を介してこの増幅器20に備えられたオペアンプ44のマイナス側入力端子に接続されていると共に、可変抵抗器RV1を介してオペアンプ44のプラス側入力端子に接続されている。可変抵抗器RV1は、半導体レーザ12の光量感度の利得に対応した抵抗値を設定することができる。また、オペアンプ44のプラス側入力端子は抵抗R4を介して接地されている。一方、オペアンプ44のマイナス側入力端子は抵抗R6を介して比較器24のプラス側入力端子に接続されており、この比較器24のプラス側入力端子にはオペアンプ44の出力端子が接続されている。従って、オペアンプ44の出力電圧、すなわち増幅器20によって光量感度の利得調整された電圧は比較器24に入力される。

【0023】なお、電流分配器18に備えられたトランジスタ42のコレクタ端子は、増幅器22に接続されている。増幅器22の構成については上述した増幅器20

と略同様であるため、同一部分には同一符号を付し、説明を省略する。この増幅器22に備えられた可変抵抗器RV2は、半導体レーザ14の光量感度の利得に対応した抵抗値に設定される。

【0024】次に、本発明の実施の形態の作用を説明する。半導体レーザ12、14からレーザ光が射出されると、このレーザ光のバックビームを光量検知器16が検知する。また、この光量検知器16は、検知したバックビームの光量に応じた電流を電流分配器18に出力する。電流分配器18に備えられたトランジスタ38には、光量検知器16の出力電流に比例した電流が流れる。また、トランジスタ40、42にはトランジスタ38を流れる電流に比例した電流が流れる。このトランジスタ40、42は、同一の抵抗値の抵抗R2及び抵抗R3が接続されている。すなわち、トランジスタ40とトランジスタ42から出力される電流は同一の値である。このように、光量検知器16の出力電流は電流分配器18によって複数の増幅器20、22に均等に分配される。

【0025】ここで、半導体レーザ12における光量制御について説明する。増幅器20では、電流分配器18によって分配された電流を電圧に変換して出力する。このとき、増幅器20に備えられた可変抵抗器RV1を半導体レーザ12の光量感度の利得に対応した抵抗値に設定することにより、利得調整を行う。すなわち、半導体レーザアレイに備えられた各半導体レーザ12、14に対応して光量感度の利得調整を行うことによって、出力特性47、49（図3参照）のばらつきを補正することができる。

【0026】比較器24には、前述した増幅器20の出力電圧（光量感度の利得調整された電圧）と予め設定された基準電圧28が入力され、これらの電圧の大小関係を比較する。

【0027】タイミング信号T1によって、比較器24に接続されたS/H制御回路30がイネーブル状態になったとき、比較器24は高レベルまたは低レベルの電圧を出力する。この出力電圧によって、S/H制御回路30に備えられた図示しないアップダウンカウンタのカウントモードが制御される。例えば、増幅器20の出力電圧が基準電圧28より低いときには、比較器28の出力電圧が低レベルになり、アップダウンカウンタはアップカウンタとして動作する。これに対して、増幅器20の出力電圧が基準電圧28より高いときには、比較器24の出力電圧は高レベルになり、アップダウンカウンタはダウンカウンタとして動作する。このように、比較器28の出力電圧に基づいてアップダウンカウンタ動作を行い、基準電圧28と増幅器20の出力が同一になるようにレーザ駆動回路34から出力される半導体レーザ12を駆動する駆動電流を制御する。

【0028】一方、タイミング信号T1によってS/H

制御回路30がディスエーブル状態になったときには、半導体レーザ12を駆動する駆動電流はそのまま保持され、前述した電流制御は行われない。

【0029】以上のように、光量検知器16の出力電流を電流分配器18によって均等に分配してから電圧に変換し、このとき各半導体レーザ12、14の各々の光量感度の利得に対応する抵抗値に設定することができる可変抵抗器RV1、RV2によって利得調整を行うことにより各半導体レーザ12、14の出力特性47、49の光量感度のばらつきを補正することができる。従って、簡単な回路構成で半導体レーザアレイに備えられた複数の半導体レーザ12、14から出射されるレーザ光の光量差をおさえ、安定して正確な光量制御を行うことができる。

【0030】なお、本実施の形態においては半導体レーザ12における光量制御について説明したが、半導体レーザ14の光量制御についても同様である。但し、S/H制御回路32の動作はタイミング信号T2によって制御される。

【0031】また、電流分配器18の出力端子を整流素子であるダイオード46、48（図2参照）を介して増幅器20、22の入力端子と接続してもよい。このように、電流分配器18をダイオード46、48を介して増幅器20、22に接続することによって、増幅器20、22において電圧に差が生じたときに電流分配器18に電流が逆流するのを防止することができる。

【0032】さらに、電流分配器18は本実施の形態で示した回路構成に限定されるものではなく、光量検出器16の出力電流が各増幅器20、22に均等に分配される回路構成であればよい。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、光量検出手段の出力電流を電流分配手段によって均等に分配した後に電圧に変換し、このとき可変抵抗器によって光量感度の利得調整を行って各半導体レーザの出力特性のばらつきを補正するので、簡単な回路構成で安定して正確な光量制御を行うことができる、という優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】本実施の形態に係る光量制御装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の形態に係る光量制御装置の電流分配器及び増幅器の回路構成を示す詳細図である。

【図3】本発明の形態に係る光量制御装置における半導体レーザの出力特性を示すグラフである。

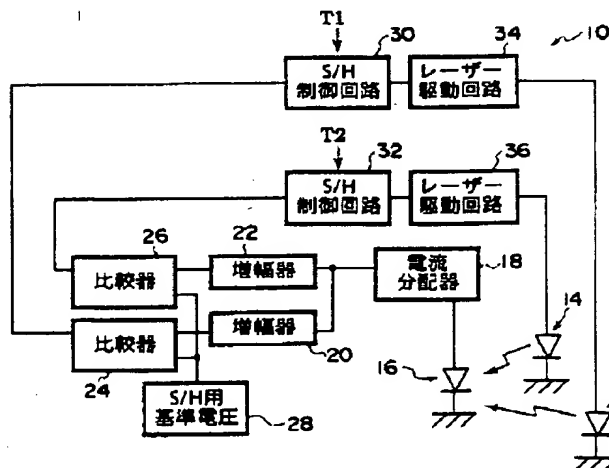
【図4】従来の光量制御装置の構成を示すブロック図である。

【図5】従来の光量制御装置における半導体レーザの出力特性を示すグラフである。

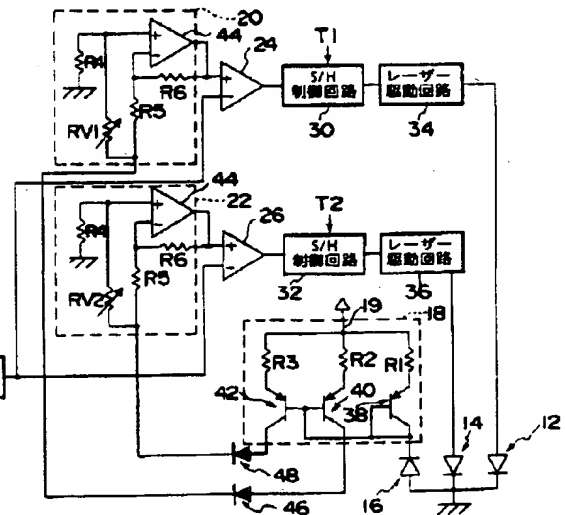
【符号の説明】

- 10 光量制御装置
- 12、14 半導体レーザ
- 16 光量検知器（光量検知手段）
- 18 電流分配器（電流分配手段）
- 20、22 増幅器（変換手段）
- 24、26 比較器（比較手段）
- 30、32 S/H制御回路（電流制御手段）
- 34、36 レーザ駆動回路（電流制御手段）
- 46、48 ダイオード（整流手段）

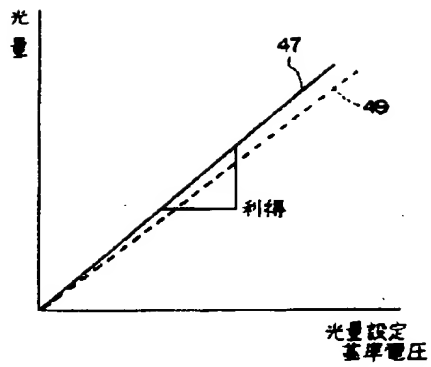
【図1】



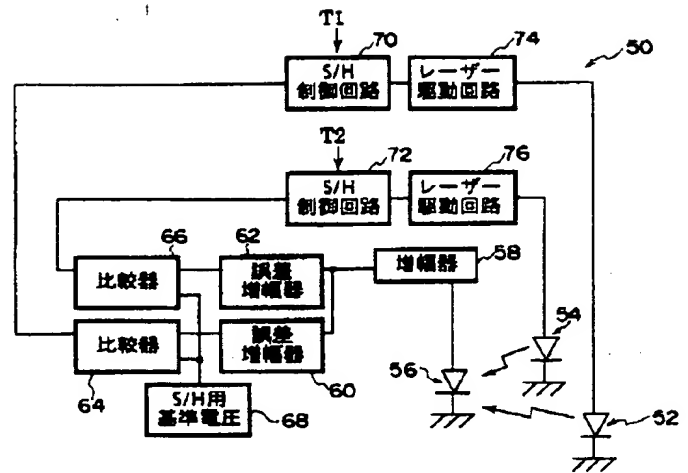
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

